



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 00 021 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A 61 F 9/08**  
G 01 J 3/50  
// G 09 B 21/00

E 1

DE 44 00 021 A 1

②① Aktenzeichen: P 44 00 021.9  
②② Anmeldetag: 3. 1. 94  
④③ Offenlegungstag: 13. 7. 95

⑦① Anmelder:  
Dante, Andreas, 58454 Witten, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Farbsichtgerät für Farbenblinde

⑤⑦ Farbenblinden ist die Möglichkeit der Unterscheidung verschiedener Farben nicht gegeben. Die Erfindung hat die Aufgabe, Farbenblinden diese Möglichkeit zu gewähren. Dazu soll die Farbe einer zu untersuchenden Vorlage gemessen werden, und den Farbsignalen Signale zugeordnet werden, die von Farbenblinden gelesen und unterschieden werden können und mit denen sie sich mit anderen Menschen über die untersuchte Farbe unterhalten können. Das Problem wird gelöst, indem zu jeder untersuchten Farbe der dazugehörige Name der Farbe in Worten angezeigt wird. Die Namen der Farben sind entweder in einem Festspeicher abgelegt, oder mehrere Lämpchen sind mit den Namen der Farben beschriftet und ein Binärdecoder wählt das passende Lämpchen aus.

DE 44 00 021 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNESDRUCKEREI 05. 95 508 028/36

5/28

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Farbe einer Vorlage, und der Anzeige eines die Farbe charakterisierenden Signals.

Bekanntlich ist Farbenblinden die Möglichkeit der Unterscheidung verschiedener Farben nicht gegeben. Für sie ist es wünschenswert Farbsignale in Signale umzuformen, die sie wahrnehmen können und mit denen sie mit Mitmenschen über Farbe kommunizieren können.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Geräte und Verfahren bekannt, mit denen Farbsignale in andere Signale umgeformt werden können. Diese weisen den gemeinsamen Nachteil auf, daß sie die Farbinformation in ein Signal wandeln, das von dem Anwender nicht ohne weiteres mit der Farbe in Verbindung gebracht werden kann.

In der deutschen Patentschrift 25 37 089 B2 ist beispielsweise ein Verfahren dargestellt, bei dem die Farbinformation der Vorlage in einen Zahlenwert umgeformt wird. Bei dieser Anordnung wird das Farbspektrum in eine endliche Zahl von Farben eingeteilt und jeder Farbe eine Zahlenkombination zugeordnet.

Ein Farbenblinder kann den Zahlencode zwar ablesen, jedoch kann er mittels des Codes nicht mit farben sehenden Mitmenschen kommunizieren, da sie den Zusammenhang zwischen Zahlenkombination und Farbe nicht kennen. Daraus folgernd kann ein Farbensehender einem Farbenblinden nicht sagen, welche Farben bzw. Farbcodes zueinander passen.

Damit der Farbenblinde Farbkombinationen erlernt, müßte ein Farbensehender dem Farbenblinden passende Farbkombinationen vorlegen, die der Farbenblinde mit der Vorrichtung ausmißt und deren Zahlencodes er sich als passende Kombination merkt.

Das ist einerseits aufwendig und verlangt zum anderen ein gutes Zahlengedächtnis, das nur bei den wenigsten Anwendern den Ansprüchen genügen wird.

Ein weiteres Verfahren zur Erkennung von Farben ist in DE-28 51 452 dargestellt. Bei diesem Verfahren wird die Vorlage belichtet, und die Farbanteile des durchgelassenen oder reflektierten Lichtes optoelektronisch als Farbsignal-Tripel ausgemessen, welche die Raumkoordinaten der Farborte der ausgemessenen Farbe im Farbraum darstellen.

Bei der Anpassung der Vorrichtung an die jeweilige Vorlage werden im Farbraum Farberkennungsräume abgegrenzt, indem Probenpunkte mit charakteristischen Farborten auf der Vorlage ausgewählt werden und um diese Farborte jeweils ein Farberkennungsraum gelegt. Das Farbsignal-Tripel eines jeden charakteristischen Farbortes wird in digitierter Form an die Adressen eines Speichers gelegt, und mit diesem wird jedem charakteristischen Farbort ein Identifikationssymbol zugeordnet.

Nach dieser Anpassungsphase kann die eigentliche Farbmessung der Vorlage beginnen. Dabei wird die gesamte Vorlage optoelektronisch ausgemessen und jedem Vorlagenpunkt, abhängig von seiner Farbe, das entsprechende Identifikationssymbol zugeordnet.

Das beschriebene Verfahren weist einige Nachteile auf, die im folgenden erläutert werden:

Es ist vorgesehen, daß die Vorrichtung jeder neuen Vorlage angepaßt wird. Das hat den Vorteil, daß für jede neue Vorlage die Größe jedes Farberkennungsraumes, das heißt die Menge der Farben, die einem Identifikationssymbol zugeordnet werden, neu bestimmt wer-

den kann. In den Extremfällen können dabei ganz unterschiedliche Farben einem Identifikationssymbol zugeordnet werden, oder zwei von Menschen nicht mehr unterscheidbare Farben unterschiedliche Identifikationssymbole erhalten. Das ist für die industrielle Nutzung des Verfahrens vorteilhaft, jedoch zur Nutzung als Farberkennungsvorrichtung für Farbenblinde ist diese Einstellmöglichkeit überflüssig und verlangt eine aufwendige Anpassungsphase.

Weiterhin wird die Vorrichtung durch eine Anpassungsmöglichkeit verteuert, da als Speicher ein Schreib-Lese-Typ, anstatt eines Nur-Lese-Speichers verwendet werden muß.

Der maßgebliche Nachteil zeigt sich nachstehend:

Am Ausgang der Vorrichtung liegt ein, durch den Speicher erzeugtes, binär-elektrisches Signal an, daß in der Patentschrift nicht näher beschrieben ist. Ein solches Signal kann von Menschen nicht ohne weitere Umformungen gelesen werden.

Somit ist das beschriebene Verfahren ohne weitere Umformungsschaltungen als Hilfe für Farbenblinde zur Farberkennung unbrauchbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die jeder Farbe ein Symbol zuordnet und anzeigt, das von farbenblinden Menschen gelesen und von farben sehenden Menschen mit der gemessenen Farbe direkt in Verbindung gebracht wird, ohne daß eine weitere Umformungshilfe notwendig ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Kennzeichen der Patentansprüche gegebenen Lehre gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Bestandteil der Unteransprüche.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Fig. 1—Fig. 3 erläutert.

Fig. 1 zeigt einen Schaltungsaufbau nach den Ansprüchen 2, 4, 5, 7, 8 und 9.

Drei Leuchtdioden (2r, 2g, 2b), die die Vorlage (1) nacheinander mit rotem, grünem und blauem Licht beleuchten, werden von einem Zähler (8) gesteuert. Die Helligkeitswerte des reflektierten Lichtes werden von dem optoelektronischen Wandler (3) aufgenommen und über den Verstärker (4) an den A/D-Wandler (5) geleitet, an dessen Ausgang ein digitales Helligkeitssignal liegt. Dieses wird während der Beleuchtung mit rotem Licht in dem Zwischenspeicher (6r), während der Beleuchtung mit grünem Licht in dem Zwischenspeicher 6g und während der Beleuchtung mit blauem Licht in dem Zwischenspeicher 6b gespeichert. Dieser Vorgang wird auch von dem Zähler (8) gesteuert.

Wenn alle drei Zwischenspeicher gefüllt sind, wird das gespeicherte digitale Farbsignal-Tripel über die Datenbusse (9) an Adreßeingänge des Festspeichers (10) weitergegeben. Die übrigen Adreßeingänge werden von einem 4-Bit-Binärzähler (12) fortlaufend durchgezählt, so daß 16 Speicherplätze des Festspeichers mit der Frequenz des Binärzählers, die von dem Taktgenerator (11) bestimmt wird, nacheinander und fortlaufend aufgerufen werden. In den 18 Speicherplätzen sind die Buchstaben des Namens der gemessenen Farbe als ASCII-Code gespeichert und werden über den Datenausgang des Speichers (10) parallel an alle Stellen der Anzeige übertragen. Der Binädecoder (13) schaltet nun synchron zum Binärzähler (12), nacheinander und fortlaufend die einzelnen Stellen der Anzeige (14) an.

In dem Festspeicher (10) ist für jedes digitale Farbsignal-Tripel, das über die Datenbusse (9) an dem Fest-

speicher anliegt, ein 16-stelliges Wort gespeichert, dessen einzelne Buchstaben bzw. Stellen mit Hilfe des Binärzählers (12) nacheinander aufgerufen werden und in den 16 Stellen des Displays (14) angezeigt werden.

Als Anzeige wird ein Display verwendet, das den ASCII-Code für alle Stellen parallel dekodiert und dessen Stellen einzeln anschaltbar sind.

Der Festspeicher wird zuvor einmalig von einem Menschen, der des Farbsehens mächtig ist, mit einer hier nicht beschriebenen Apparatur, programmiert.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführung der Erfindung dargestellt. Sie bezieht sich auf die Patentansprüche 1, 6, 8, 10 und 11.

Durch Druck auf den Taster (20) leuchtet die weiße Lampe (21). Das Licht fällt über die lichtleitende Optik (22) auf die Vorlage (1) und wird von ihr reflektiert. Der reflektierte Teil gelangt durch das Glasfaserkabel (23r) und den roten Farbfilter (24r) auf den Fotowiderstand (25r), durch das Glasfaserkabel (23g) und den grünen Farbfilter (24g) auf den Fotowiderstand (25g) und durch das Glasfaserkabel (23b) und den blauen Farbfilter (24b) auf den Fotowiderstand (25b). Die Fotowiderstände liegen jeweils mit einem Anschluß an der Betriebsspannung (26) und mit dem anderen Anschluß an je einem Schmitt-Trigger (29r, 29g, 29b), an deren Eingängen sie, zusammen mit den gegen Masse (27) geschalteten Widerständen (28r, 28g, 28b), als Spannungsteiler fungieren.

Die Ausgänge der Schmitt-Trigger (29) wechseln bei genügender Beleuchtung des jeweiligen Fotowiderstandes (28r, 28g, 28b) von Low- auf High-Pegel und ermöglichen so eine einfache Digitalisierung der Farbkomponenten.

Das digitale Farbsignal-Tripel wird in dem Zwischenspeicher (30) gespeichert, sobald die Taste (1) nicht mehr betätigt wird.

Von dem Zwischenspeicher (30) wird das digitale Farbsignal-Tripel an die Eingänge eines 3-Bit-Binärdekoders (31) geleitet, der die Farbhelligkeit-Informationen miteinander verknüpft, und einen seiner acht Ausgänge auf High legt. Die Ausgänge des Binärdekoders (31) sind über einen 8-Bit-Treiber (32) mit je einer Leuchtdiode (33—40) verbunden, die aufleuchtet, wenn der jeweilige Ausgang des Binärdekoders (31) logisch 1 ist. Die Kathoden der acht Leuchtdioden sind über einen gemeinsamen Vorwiderstand (43) mit Masse (27) verbunden, die Anoden sind direkt an die Ausgänge des Treiberbausteins (32) angeschlossen. Die Leuchtdioden sind folgendermaßen beschriftet:

33:"schwarz"; 34:"rot"; 35:"grün"; 36:"gelb"; 37:"blau"; 38:"violett"; 39:"türkis"; 40:"weiß". Dabei wird die Leuchtdiode 33 von dem niederwertigsten Ausgang (Q0) des Demultiplexers (31) angesteuert und die anderen Leuchtdioden (34—40) der Reihenfolge nach je von einem höherwertigen Ausgang, so daß Leuchtdiode (40) von dem höchstwertigen Ausgang (Q7) angesteuert wird.

Nach jeder Messung leuchtet genau eine Leuchtdiode auf und zeigt ganz grob an, welche Farbe gemessen wurde. Dabei wird das Farbspektrum in acht Teile zerlegt und jedem Teil eine Leuchtdiode zugeordnet.

Der veränderbare Widerstand (41) ist eingefügt, um die Helligkeit der Lampe zu regulieren. Damit ist es möglich Farben unabhängig von ihrer Helligkeit zu messen. Ohne diese Regulierung würden die meisten dunklen Farben als "schwarz" und die meisten hellen Farben als "weiß" gemessen werden.

Die flexible Hülle (42) dient zur Abschirmung von

Fremdlicht.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung gemäß dem Patentanspruch 3:

Das digitale Farbsignal-Tripel, dessen Erzeugung anhand von Fig. 1 beschrieben wurde, wird über die Datenbusse (9) einigen Adressen eines Festwertspeichers (15) zugeführt. Die übrigen 6 Adreßeingänge sind mit den Ausgängen eines Binärzählers (16) verbunden. Der Binärzähler (16) erhält den selben Takt wie der Dezimalzähler (17) aus dem Taktgenerator (18), so daß beide Zähler (16 und 17) synchron zählen. Jeder Ausgang des Dezimalzählers steuert genau eine Spalte des Displays (19) an. Parallel dazu ruft der Binärzähler zu jeder Spalte einen Speicherplatz des Festwertspeichers (15) auf, in dem die Leuchtinformationen der jeweiligen Spalte gespeichert sind. Die Leuchtinformationen werden über die Datenleitungen (a—g) an das Display (19) geleitet. Jede Datenleitung (a, b, c, d, e, f, g) steuert dabei genau eine Zeile der Anzeige (19) an. Alle Segmente einer Zeile werden dabei parallel von einer einzigen Datenleitung (a—g) angesteuert. Auf der Anzeige leuchten jeweils die Segmente, die gleichzeitig von dem Dezimal (17) und dem Festspeicher (15) angesteuert werden.

Mit jedem Farbsignal-Tripel werden im Speicher (15) genau 64 Adressen nacheinander und fortlaufend aufgerufen. Der Speicherinhalt dieser Adressen wird auf dem Display (19) sichtbar. Der Speicher ist so programmiert, daß für jedes Farbsignal-Tripel der dazugehörige Name der Farbe auf der Anzeige erscheint.

Fig. 4 zeigt tabellarisch den Ausschnitt aus einer möglichen Belegung der Speicherplätze des Festwertspeichers (10) aus Fig. 1.0 und 1 geben dabei die logischen Zustände an den Ein- und Ausgängen an.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung der Farbe einer Vorlage, bei dem

- a) die Fläche mit Licht bekannter Spektralzusammensetzung beleuchtet wird,
- b) die Intensitäten von drei Farben, die einen Farbraum aufspannen, im reflektierten Licht gemessen werden,
- c) die Intensitätswerte digitalisiert und verknüpft werden und
- d) jedem digitalen Farbsignal-Tripel durch die Verknüpfung ein Signal zugeordnet wird, mit dem eine Anzeige angesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß
- e) die Verknüpfung derart beschaffen ist, daß die Anzeige (33—40) den Namen der gemessenen Farbe in Worten wiedergibt, wobei die Verknüpfung durch einen Binärdecoder (31) bewirkt wird, der mit dem digitalen Farbsignal-Tripel angesteuert wird, das in dem Binärdecoder genau den Ausgang adressiert, der ein Lämpchen (33—40), das mit dem Namen der gemessenen Farbe beschriftet ist, ansteuert.

2. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfung derart beschaffen ist, daß die Anzeige (14) den Namen der gemessenen Farbe in Worten wiedergibt, wobei die Verknüpfung durch einen Festwertspeicher (10) erfolgt, der von dem digitalen Farbsignal-Tripel adressiert wird und der als Signal an die Anzeige (14) nacheinander die Binärcodes übermittelt, die in der Anzeige (14) zu den Buchstaben des

Farbnamens zurückgewandelt werden.

3. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfung derart beschaffen ist, daß die Anzeige den Namen der gemessenen Farbe in Worten wiedergibt, wobei die Verknüpfung durch einen Festwertspeicher (15) bewirkt wird, der von dem Farbsignal-Tripel adressiert wird und der die Leuchtinformation jedes einzelnen Segmentes einer Matrixanzeige (19) zeilen- oder spaltenweise nacheinander an das Display (19) übermittelt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Binärcode der ASGII-Code verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einigen Adreßeingängen des Festspeichers (10) das digitale Farbsignal-Tripel anliegt und die übrigen Adreßeingänge mit den Ausgängen eines Binärzählers (12) verbunden sind, der aus dem Speicher nacheinander die einzelnen Buchstaben des zu schreibenden Wortes aufruft.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlage mit weißem Licht bestrahlt wird und drei optoelektronische Wandlereinheiten die Intensitäten der drei Grundfarben parallel in digitale Signale umwandeln.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlage nacheinander mit rotem, grünem und blauem Licht bestrahlt wird und die Intensitäten der drei Grundfarben im reflektierten Licht nacheinander in digitale Signale umgewandelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß das Farbsignal-Tripel zwischengespeichert wird (6r, 8g, 6b bzw. 30).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorlage mit dem Licht aus drei Leuchtdioden (2r, 2g, 2b) beleuchtet wird, die in den drei Grundfarben leuchten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß das Licht von der Vorrichtung zur Vorlage oder zurück über eine lichtleitende Optik (22 bzw. 23) geführt wird.

11. Verfahren nach einem der bisherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß um die Beleuchtungseinrichtung und die optoelektronische Wandlereinrichtung eine starre oder flexible Hülle (42) gelegt ist, die Fremdlicht während der Messung abschirmt, aber die Beleuchtung der Vorlage nicht behindert.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

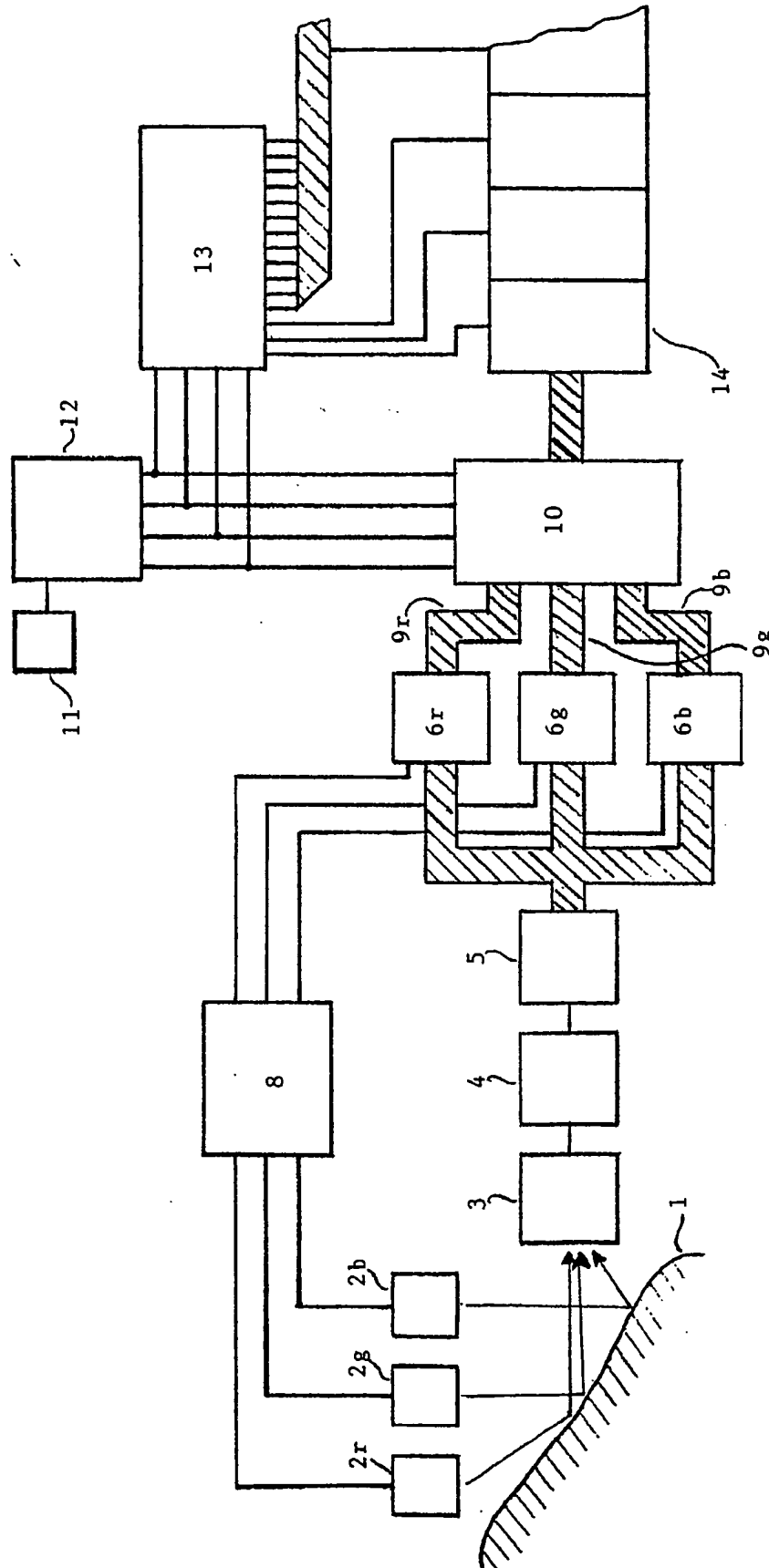


FIG. 1

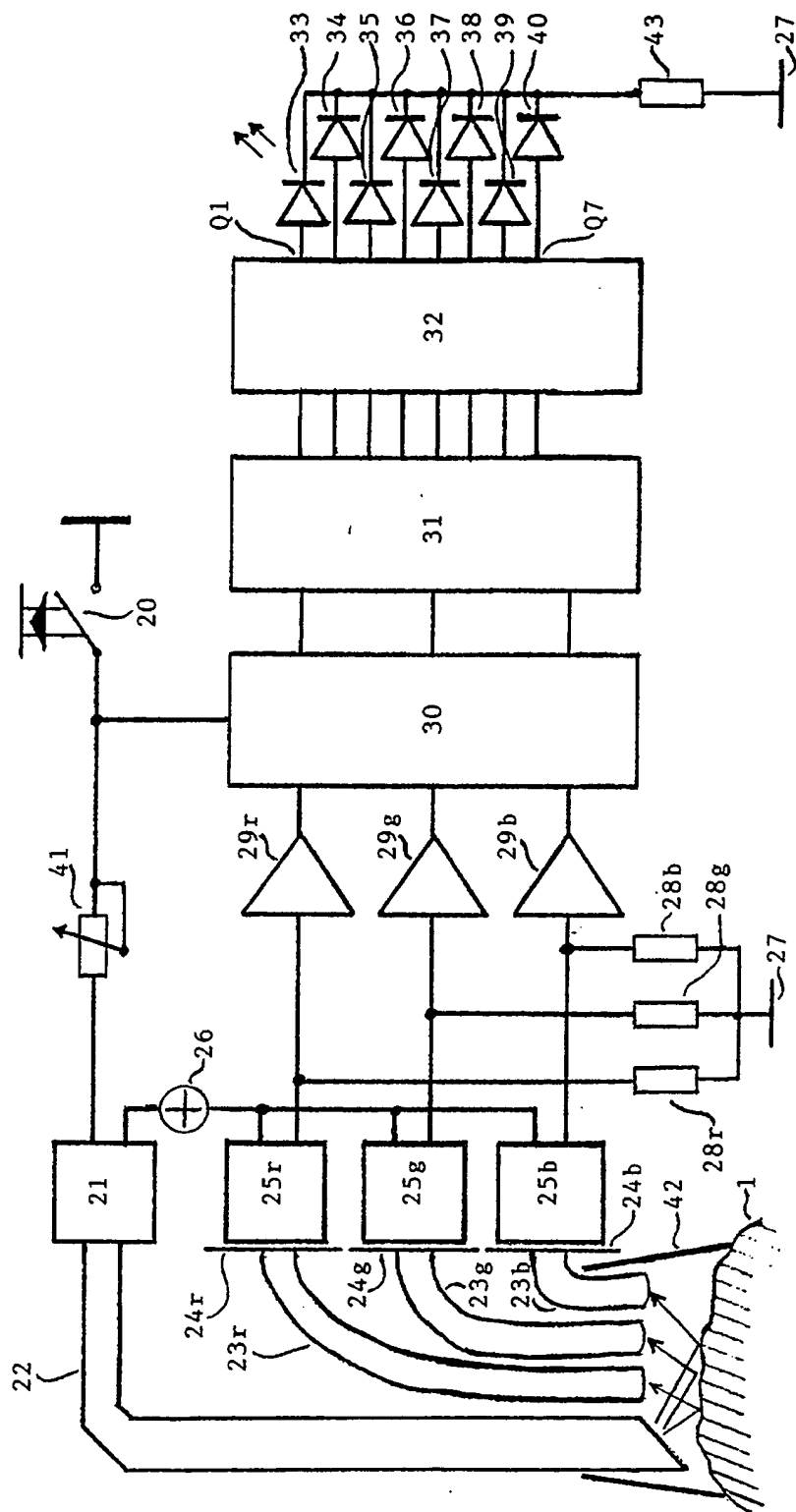


FIG. 2

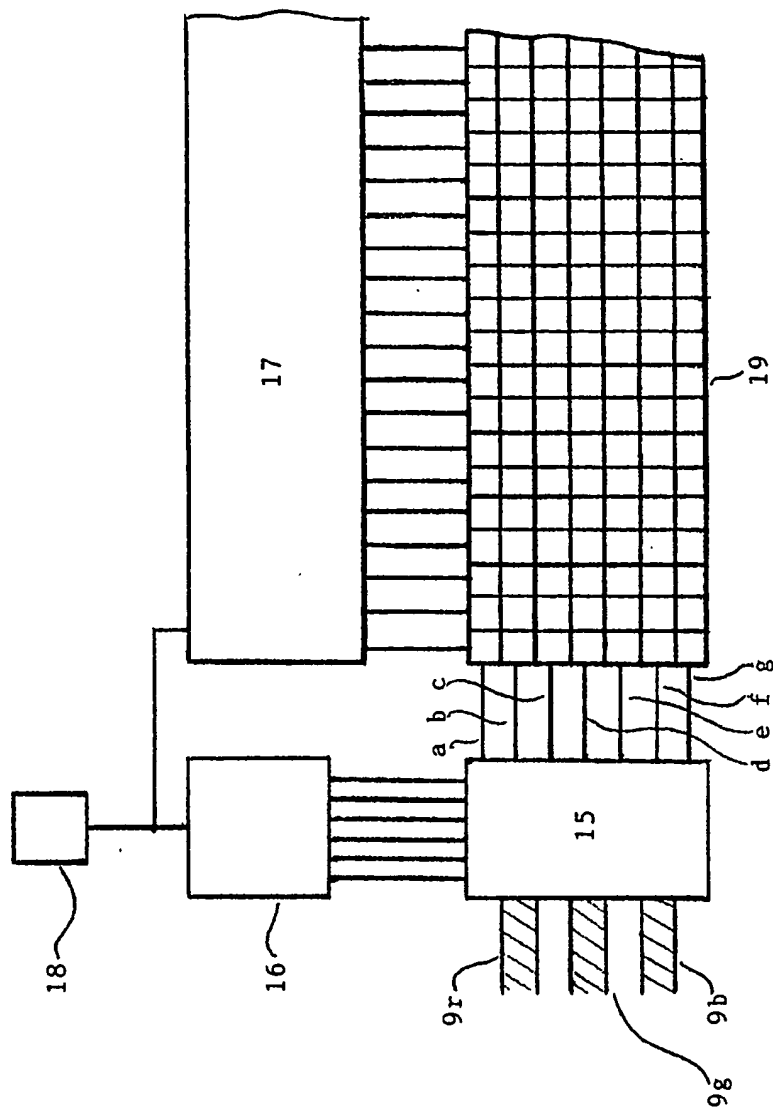


FIG. 3

Fig. 4:

Adreßeingänge:			Datenausgänge:		Anzeige:
Farbsignal-Tripel:			vom Binärzähler:	(ASCII-Code)	
rot	grün	blau			
0000	0000	0000	0000	01110011	s
0000	0000	0000	0001	01100011	c
0000	0000	0000	0010	01101000	h
0000	0000	0000	0011	01110111	w
0000	0000	0000	0100	01100001	a
0000	0000	0000	0101	01110010	r
0000	0000	0000	0110	01111010	z
0000	0000	0000	0111 - 1111	00100000	
.....					
0000	0000	1111	0000	01100010	b
0000	0000	1111	0001	01101100	l
0000	0000	1111	0010	01100001	a
0000	0000	1111	0011	01110101	u
0000	0000	1111	0100 - 1111	00100000	
.....					
1111	1111	0000	0000	01100111	g
1111	1111	0000	0001	01100101	e
1111	1111	0000	0010	01101100	l
1111	1111	0000	0011	01100010	b
1111	1111	0000	0100 - 1111	00100000	